

OPINTO-OPAS 2008 - 2009

Lahden ammattikorkeakoulu  
Tekniikan laitos

Muovitekniikan koulutusohjelma  
240 op



**Sinun maailmasi?**

Lahden ammattikorkeakoulu

## MUOVITEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

### Tutkinto

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

### Tutkintonimike

Insinööri AMK

### Laajuus

240 op

Muovitekniikan koulutus tarjoaa valmistuvalle insinöörille hyvät valmiudet toimia muoviteollisuuden johto-, koulutus- ja käyttötehtävissä, alan automaattisten tuotantojärjestelmien kehitystehtävissä sekä muovituotteiden kehitys-, laatu- ja markkinointitehtävissä. Koulutuksessa käytetään uusimpia muovituotteen tietokoneavusteisia suunnittelutekniikoita, 3D CAD ja CAE ohjelmistoja. Opinnoissa tarjotaan myös hyvät valmiudet tuotannon automaation hallintaan. Muovitekniikan laaja-alainen tuntemus mahdollistaa hyvän muovituotteiden valmistus- ja laatutekniikan osaamisen.

Opintojen suunnittelussa ja toteutuksessa yhteistyö muoviteollisuuden kanssa on tärkeää. Yhteistyömuotoja ovat harjoittelu ja opinnäytetyöt sekä projektit. Valmistuttuaan insinöörit toimivat muovituotteiden ja muottien suunnittelussa, muovituotteiden valmistuksessa sekä erilaisissa muoviteollisuutta palvelevissa asiantuntija-, osto- ja myyntitehtävissä.

## MUOVITEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Opinnot	Suoritusvuosi				
	1	2	3	4	Σ
<b>PERUSOPINNOT 72 OP</b>					<b>72</b>
<b>Kaikille pakolliset yhteiset perusopinnot</b>					<b>14</b>
01PSUO Suomen kieli ja viestintä	4				
01PRUO Ruotsi	3				
01PENG Englanti		3			
01PJYT Yrittäjyysopinnot		4			
<b>Koulutusohjelman perusopinnot</b>					<b>58</b>
0701MP103 Matematiikan perusteet	3				
0701FK104 Fysiikan ja kemian perusopinnot	3				
0708T1103 Tietotekniikka I	3				
0701GT103 Geometria ja trigonometria	3				
0701VM103 Vektorit ja matriisit		3			
0701D1103 Differentiaali- ja integraalilaskenta I		3			
0701T1103 Tilastomatematiikka I			3		
0701T2103 Tilastomatematiikka II			3		
0701DS103 Dynaaminen simulointi				3	
0701MK103 Mekaniikka	3				
0701L0103 Lämpöoppi	3				
0701SA103 Sähköoppi ja aaltoliikeoppi		4			
0701FL103 Fysiikan laboraatiot		3			
0701KE103 Kemia	3				
0721ML103 Mekaniikka ja lujuusoppi I	3				
0721ML203 Mekaniikka ja lujuusoppi II		3			
0721MP103 Muovitekniikan peruskurssi	3				
0721ME103 Muovitekniikan englanti		3			
0701OK103 Orgaaninen kemia ja kemian laboraatiot		3			

<b>AMMATTIOPINNOT 108 OP</b>				<b>108</b>
<b>Suunnittelutekniikka</b>				<b>12</b>
0721TP204	Tekninen piirustus	4		
0721ST205	Suunnittelutekniikka (3D CAD)		5	
0721ML303	Mekaniikka ja lujuusoppi III			3
<b>Konetekniikka</b>				<b>13</b>
0721KM303	Konstruktio materiaalit I	3		
0721VT303	Valmistustekniikka I	3		
0721KL303	Konetekniikan laboraatiot		3	
0721EK304	Energia- ja kunnossapitotekniikka			4
<b>Automaatio- ja sähkötekniikka</b>				<b>14</b>
0721SA403	Sähkö- ja automaatiotekniikka			3
0721TA405	Teollisuusautomaatio			5
0721AT403	Automaatiotekniikka			3
0721AL403	Automaation laboraatiot			3
<b>Tuotantotalous</b>				<b>12</b>
0721LT503	Laadun- ja tuotannonohjaus			3
0721YT503	Yritystalous			3
0721MA503	Markkinointi			3
0721PJ503	Projektit ja johtaminen			3
<b>Materiaalitekniikka</b>				<b>18</b>
0721MC604	Muovien kemia		4	
0721MM603	Muovimateriaalit		3	
0721MT603	Muovien testaus ja laadunvalvonta		3	
0721MK604	Muovikomposiitit			4
0721ML604	Muovitekniikan laboraatiot			4
<b>Suunnittelu ja tuotekehitys</b>				<b>21</b>
0721MS703	Muovituotteen suunnittelu			3
0721RL703	Muovien rakenne- ja lujuusoppi			3
0721MT703	Muottitekniikka			3
0721ML703	Muovien liitostekniikka		3	
0721MV703	Muovituotteen viimeistely			3
0721MC706	Muovituotteen CAE			6
<b>Tuotantotekniikka</b>				<b>18</b>
0721MT805	Muovien työstömenetelmät		5	
0721MK803	Muoviteollisuuden koneet	3		
0721ML804	Muovituotteen laatu tekniikka			4
0721MY803	Muovitekniikan ympäristökysymykset			3
0721VS803	Valmistustekninen suunnittelu			3
<b>HARJOITTELU 30 OP</b>				<b>30</b>
<b>OPINNÄYTETYÖ 15 OP</b>				<b>15</b>
<b>VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT 15 OP</b>				<b>15</b>
<b>KOKO TUTKINTO</b>				<b>240 OP</b>

## **Kaikille pakolliset yhteiset perusopinnot 14 op**

**01PSUO SUOMEN KIELI JA VIESTINTÄ 4 OP**

**01PRUO RUOTSI 3 OP (lain 424/2003 ja asetuksen 481/2003 mukainen kielitaito)**

**01PENG ENGLANTI 3 OP**

**01PJYT YRITTÄJYYSOPINNOT 4 OP**

### **SUOMEN TASOKOE**

Jokainen ensimmäisen vuoden opiskelija osallistuu opintojen alussa pidettävään lähtötasokokeeseen, jonka perustella osa opiskelijoista ohjataan valmentavalle opintojaksolle.

### **ENGLANNIN JA RUOTSIN TASOKOKEET**

Kaikki testataan englannin ja ruotsin kielessä tietokoneella tehtävällä tasokokeella. Tasokokeen perusteella opiskelijoille tarjotaan täydentäviä kieliopintoja tai ohjataan suoraan varsinaisille kielten opintojaksoille.

### **MATEMATIIKKA, FYSIIKKA JA KEMIA**

Kaikki uudet opiskelijat osallistuvat matematiikan tasokokeeseen ensimmäisen opiskeluvuoden alussa. Tasokokeessa on kymmenen tehtävää, ja maksimipistemäärä on 30. Opiskelijat ohjataan tasokokeen perusteella matematiikan tasoryhmiin. Seuraavat matematiikan opintojaksot opetetaan koulutusohjelmaraajat ylittävissä tasoryhmissä:

- Matematiikan perusteet
- Geometria ja trigonometria
- Vektorit ja matriisit
- Differentiaali- ja integraalilaskenta 1
- Tilastomatematiikka 1

Matematiikan opintojaksoja voi korvata suorittamalla Tekniikan laitoksella järjestettäviä Tampereen teknillisen yliopiston matematiikan opintojaksoja. Tästä mahdollisuudesta tiedotetaan tarkemmin syyslukukauden 2008 alkaessa.

Kaikilla opiskelijoilla on mahdollisuus osallistua fysiikan tasokokeeseen, joka järjestetään pääsääntöisesti heti 1. opiskeluvuoden alussa paitsi teknisen visualisoinnin opiskelijoille 2. opiskeluvuoden alussa. Tasokoe sisältää 5 tehtävää. Tehtävät ovat lukion laajan fysiikan mekaniikan ja lämpöopin kursseihin liittyviä laskutehtäviä tai teoriakysymyksiä. Kokeen maksimipistemäärä on 30 pistettä ja kokeen hyväksymisraja on 20 pistettä. Fysiikan tasokokeen hyväksytty suoritus korvaa fysiikan opintoja seuraavasti: Fysiikan ja kemian perusopinnot, fysiikan osuus.

Koulutusohjelman opiskelijoilla on mahdollisuus osallistua kemian tasokokeeseen, joka järjestetään pääsääntöisesti heti 1. opiskeluvuoden alussa. Tasokoe sisältää 5 tehtävää. Tehtävät ovat lukion kemiaan liittyviä laskutehtäviä tai teoriakysymyksiä. Kokeen maksimipistemäärä on 30 pistettä ja kokeen hyväksymisraja on 20 pistettä. Kemian tasokokeen hyväksytty suoritus korvaa kemian opintoja seuraavasti:

- Fysiikan ja kemian perusopinnot, kemian osuus

## **Koulutusohjelman perusopinnot 58 op**

**0701MP103 MATEMATIIKAN PERUSTEET 3 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson tavoitteena on algebran ja geometrian käyttötaidon kehittäminen ja syventäminen niin, että ammatillista tietä tulevat opiskelijat voivat jatkaa matematiikan opintoja yhdessä lukion kurssit suorittaneiden kanssa.

### **Sisältö**

- potenssi-, polynomi- ja rationaalilausekkeiden sieventäminen
- ensimmäisen asteen yhtälöt ja yhtälöryhmät
- yksinkertaisia sanallisia probleemoja ja prosenttilaskuja
- 2. asteen, juuri- ja korkeamman asteen yhtälöt
- tason analyyttisen geometrian alkeet
- logaritmi- ja eksponenttifunktio
- yksinkertaiset logaritmi- ja eksponenttiyhtälöt

**Suoritustapa ja arviointi**

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella.

**Opiskelumateriaali**

Majaniemi. Algebra I.

Luento- ja harjoitusmonisteita

**0701FK103 FYSIIKAN JA KEMIAN PERUSOPINNOT 3 OP****Tavoitteet ja sisältö**

Opintojakson tavoitteena on fysiikan ja kemian käyttötaidon kehittäminen ja syventäminen niin, että ammattikoulupohjaiset opiskelijat voivat jatkaa fysiikan ja kemian opintoja yhdessä ylioppilaiden kanssa.

Fysiikan keskeiset asiat

- suurelaskenta
- mekaniikka: kinematiikan perusteet, dynamiikka
- olomuotojen mekaniikka: paine, hydrostaattinen paine, Arkhimedeen laki
- lämpötila-asteikot, lämpölaajeneminen, aineen lämpöopilliset ominaisuudet
- sähköoppi; sähköstatiikka, tasavirtapiirit

Kemian keskeiset asiat

- kemian peruskäsitteet ja niiden oikea ymmärtäminen
- jaksollinen järjestelmä keskeisimpine sovelluksineen
- kemian peruslaskutehtävät

**Suoritustapa ja arviointi**

Oppitunnit, harjoitustehtävät ja tentit. Arvostelu hyväksyty/hylätty. Opintojakson voi suorittaa myös näyttökokeella, joka järjestetään opintojakson alussa.

**Opiskelumateriaali**

Harjoitustehtävä, moniste ja luennot. Oheislukemistona voi tutustua jo insinöörikoulutuksen oppikirjaan Hautala, M. & Peltonen, H. 2003. Insinöörin (AMK) FYSIIKKA osa 1. 6. painos tai uudempi. Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä.

**0708T1103 TIETOTEKNIikka I, 3 OP****Osaamistavoitteet**

Tavoitteena on, että opiskelija pystyy käyttämään tietokonetta työvälineenä ammattiopinnoissaan.

Opiskelija:

- hallitsee Tekniikan laitoksen ATK- järjestelmän
- osaa perustiedot Windows-käyttöjärjestelmästä
- Word-tekstinkäsittelystä
- Excel-tilukkolaskennasta
- PowerPoint-esitysgraafikkaohjelmasta
- internetistä ja
- sähköpostijärjestelmästä.

**Sisältö**

Sähköposti liitteineen, opinnäytetyön ulkoasu, taulukko kaavioineen, esitysgraafikka linkeineen.

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitustyöt ja tentti.

Arviointi asteikolla 1 – 5.

**Opiskelumateriaali**

Office-ohjelmat helpeineen

**Korvaavuus**

Opintojakson voi korvata suorittamalla hyväksytysti laitoksen järjestämän tietotekniikan näyttökokeen tai omaamalla tietotekniikan A- tai AB- tason ajokortin.

**0701GT103 GEOMETRIA JA TRIGONOMETRIA 3 OP****Osaamistavoitteet**

Tavoitteena on taso- ja avaruusgeometrian sekä ja trigonometrian käyttötaidon kehittäminen ja syventäminen.

**Sisältö**

- tasogeometrian perusteet
- suora- ja vinokulmaisen kolmion trigonometria
- trigonometriset funktiot, trigonometrian kaavat, trigonometriset yhtälöt
- avaruusgeometrian alkeet, kappaleiden tilavuudet ja pinta-alat

**Edeltävät opinnot**

0701MP103 Matematiikan perusteet 3 op tai vastaavat tiedot

**Suoritustapa ja arviointi**

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella.

**Opiskelumateriaali**

Majaniemi 1999. Geometria, trigonometria ja vektorialgebra. TietoKotka Oy, Kotka.  
Luento- ja harjoitusmonisteita

**0701VM103 VEKTORIT JA MATRIISIT 3 OP****Osaamistavoitteet**

Tavoitteena on saavuttaa vektorialgebran ja –geometrian sekä matriisilaskennan riittävä hallinta.

**Sisältö**

- vektorien komponentit ja laskutoimitukset (skalaari-, vektori- ja kolmitulot)
- matriisialgebran perusteet
- analyyttistä geometriaa (suorat ja tasot 3D:ssa)

**Edeltävät opinnot**

0701GT103 Geometria ja trigonometria

**Suoritustapa ja arviointi**

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella.

**Opiskelumateriaali**

Majaniemi 1999. Geometria, trigonometria ja vektorialgebra. TietoKotka Oy, Kotka.  
Majaniemi. Algebra II.  
Luentomonisteet

**0701D1103 DIFFERENTIAALI- JA INTEGRAALILASKENTA I, 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opintojakson tavoitteena on tutustua matemaattisen analyysin peruskäsitteisiin.

**Sisältö**

- funktion raja-arvo, jatkuvuus ja derivaatta
- integraalifunktio ja määrätty integraali
- derivaatan ja integraalin yleiset perusominaisuudet ja tavallisimpien funktioiden derivoimis- ja integroimiskaavat
- ääriarvot ja käännepeisteet
- pinta-ala, painopiste ja momentti

**Edeltävät opinnot**

0701MP103 Matematiikan perusteet tai vastaavat tiedot, 0701GT103 Geometria ja trigonometria

**Suoritustapa ja arviointi**

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella.

**Opiskelumateriaali**

Majaniemi. Matematiikka I

**0701T1103 TILASTOMATEMATIIKKA I, 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija perehtyy empiirisen tilastoaineiston kuvaamiseen, käsittelyyn ja analysointiin, todennäköisyyslaskennan alkeisiin ja tärkeimpiin teoreettisiin jakaumiin.

**Sisältö**

- empiiriset jakaumat ja tunnusluvut
- regressio ja korrelaatio
- tärkeimmät diskreetit ja jatkuvat jakaumat sekä niiden tunnusluvut
- estimoinnin ja tilastollisen testauksen alkeet

**Edeltävät opinnot**

0701D1103 Differentiaali- ja integraalilaskenta I

**Suoritustapa ja arviointi**

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella.

**Opiskelumateriaali**

Äijälä, A. 1993. Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede, moniste. Tammertekniikka Ky.

**0701T2103 TILASTOMATEMATIIKKA II, 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opintojakson tavoitteena on tilastollisten menetelmien käytön syventäminen sekä tilastollisten ohjelmistojen käytön oppiminen.

**Sisältö**

- estimointi ja luottamusrajat
- tilastollinen testaus
- tilastollisten ohjelmistojen käyttö

**Edeltävät opinnot**

0701T1103 Tilastomatematiikka I

**Suoritustapa ja arviointi**

Luentoja ja harjoituksia, etäopiskelua, tentti

**Opiskelumateriaali**

Äijälä, A. Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede, moniste. Tammertekniikka Ky.

**0701DS103 DYNAAMINEN SIMULOINTI 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa ratkaista teknisiä ongelmia matemaattisten mallien ja simulointiohjelman avulla.

**Sisältö**

- simulointiohjelmiston käyttö
- matemaattiset mallit

**Edeltävät opinnot**

0701MP103 matematiikan perusteet tai hyväksytyt matematiikan näyttökoe

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etäopiskelu, tentti.

**Opiskelumateriaali**

Sovitaan opintojakson alussa

**0701MK103 MEKANIikka 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija hallitsee:

- suurelaskennan,
- kinematiikan
- dynamiikan ja
- statiikan perusteet
- sekä kiinteän aineen mekaanisia ominaisuuksia

**Edeltävät opinnot**

0701FK103 Fysiikan ja kemian perusopinnot

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etäopiskelu, tentti.

**Opiskelumateriaali**

Hautala, M. & Peltonen, H. 2005. Insinöörin (AMK) FYSIIKKA osa 1. 7. painos. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

**0701LO103 LÄMPÖOPPI 3 OP****Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija hallitsee lämpöopin perusteet.

- fluidien mekaniikkaa
- lämpölaajeneminen
- olomuotojen lämpöopilliset ominaisuudet
- lämmön siirtyminen
- diffuusio
- kosteus

**Edeltävät opinnot**

0701MP103 Matematiikan perusteet, 0701FP103 Fysiikan perusteet tai vastaavat tiedot.

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etäopiskelua, välikokeet, arviointi 0-5.

**Opiskelumateriaali**

Hautala, M. & Peltonen, H. 1999. Insinöörin (AMK) FYSIIKKA osa 1. 6. painos. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

### 0701SA103 SÄHKÖOPPI JA AALTOLIIKEOPPI 4 OP

#### Tavoitteet ja sisältö

Opiskelija hallitsee sähköopin ja aaltoliikeopin perusteet.

- sähköstatiikka
- tasavirtapiirit
- magnetismi
- sähkömagneettinen induktio
- aineen magneettiset ominaisuudet
- äänioppi
- valon aaltoliikeoppi
- kuituoptiikka
- fotometria
- väriopin perusteet

#### Edeltävät opinnot

0701MP103 Matematiikan perusteet, 0701FP103 Fysiikan perusteet tai vastaavat tiedot.

#### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, harjoitukset, etäopiskelua, välikokeet, arviointi 0-5.

#### Opiskelumateriaali

Hautala, M. & Peltonen, H. 1999. Insinöörin (AMK) FYSIIKKA osa 1. 5. painos. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.  
Peltonen, H., Perkkiö, J. & Vierinen, K. 2000. Insinöörin (AMK) FYSIIKKA osa 2. 4.painos. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

### 0701FL103 FYSIIKAN LABORAATIOT 3 OP

#### Tavoitteet ja sisältö

Opiskelija osaa tehdä fysikaalisia mittauksia ja laatia tuloksistaan oikeaoppisen selostuksen. Erityisesti hän osaa tulostenkäsittelyn virhetarkasteluineen ja graafisen esityksen laatimisen sekä hyödyntää tietotekniikkaa selostuksen tekemisessä. Opiskelijalle muotoutuu käsitys fysiikasta kokeellisena luonnontieteenä.

#### Edeltävät opinnot

0701MP103 Matematiikan perusteet, 0701FP105 Fysiikan perusteet tai vastaavat tiedot.

#### Suoritustapa ja arviointi

Hyväksytysti suoritettavat laboratorioharjoitukset, arviointi hyväksytty/hylätty.

### 0701KE103 KEMIA 3 OP

#### Tavoitteet ja sisältö

Opiskelija tuntee aineen rakenteen ja kemiallisissa reaktioissa vallitsevat lainalaisuudet sekä osaa soveltaa niitä omaan ammattialaansa.

#### Edeltävät opinnot

Kemian täydennyskurssi tai vastaavat tiedot

#### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, harjoitukset, etätehtävät ja tentti

#### Opiskelumateriaali

Antila, A-M., Karppinen, M., Leskelä, M., Pohjakallio, M. 2002. Tekniikan kemia 6. uudistettu painos. Edita Publishing Oy, Helsinki.

### 0721ML103 MEKANIikka JA LUJUUSOPPI I, 3 OP

#### Tavoitteet ja sisältö

Opintojakson suorittanut osaa pelkistää rakenteesta halutun osan vapaakappalekuvioksi sekä pystyy laskemaan staattisten kuormitusten aiheuttamat tukivoimat ja rasitukset isostaattisissa rakenteissa. Opintojaksolla perehdytään myös kitkan vaikutuksiin rakenteissa ja mekanismeissa.

- partikkelin tasostatiikka
- jäykän kappaleen tasostatiikka
- jäykän kappaleen avaruusstatiikka
- painopiste, tasapaino
- rakenneosan ja rakenteiden rasitukset
- kitka

#### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentti.

#### Opiskelumateriaali

Luennot ja monisteet

**0721ML203 MEKANIikka JA LUJUUSOPPI II, 3 OP****Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy lujuusopin perusteisiin ja veto/puristus-, leikkaus- sekä taivutusjännitysten ja niihin liittyvien muodonmuutosten laskentaan. Opintojakson suorittanut osaa pelkistää todellisesta rakenteesta lujuusopillisen probleeman ja ratkaista sen kirjallisuutta ja taulukoita käyttäen isostaattisissa ja yksinkertaisissa hyperstaattisissa tapauksissa.

- lujuusopillinen suunnitteluprosessi
- lujuusopin perussuureet ja niihin perustuva mitoitus
- veto ja puristus
- leikkaus
- poikki-pinnan geometriset suureet
- suoran palkin taivutus

**Edeltävät opinnot**

0721ML103 Mekaniikka ja lujuusoppi I

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentti.

**Opiskelumateriaali**

Luennot ja monistheet.

**0721MP103 MUOVITEKNIIKAN PERUSKURSSI 3 OP****Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy muovitekniikan peruskäsitteisiin ja saa perustiedot ammattiopinnoille.

- muovien peruskäsitteet ja terminologia
- muovien koostumus
- muovien ryhmittely ja käyttösovelluksia
- muoviteollisuuden nykytila ja kehityslinjat

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etäopiskelu ja tentti.

**Opiskelumateriaali**

Luennot ja monistheet.

Järvinen, P. 2000. Muovin suomalainen käsikirja. Muovifakta.

**0721ME103 MUOVITEKNIIKAN ENGLANTI 3 OP****Tavoitteet ja sisältö**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa esitellä yrityksen, tuotteen ja tuotantoprosessin. Hän osaa käyttää apuvälineitä ja etsiä oman alansa tietoa englanninkielisistä lähteistä. Hän ymmärtää oman alansa ammatillisia tekstejä ja osaa kirjoittaa teknistä tekstiä. Opiskelija osaa suunnitella ja arvioida oma oppimistaan.

**Edeltävät opinnot**

01PENG Englanti

**Suoritustapa ja arviointi**

Arviointi on jatkuvaa ja perustuu sekä oppimisprosessiin että tuotoksiin. Arvosana koostuu suullisista ja kirjallisista harjoitustöistä ja mahdollisista suullisista ja kirjallisista kokeista. Arvosanaan vaikuttaa opiskelijan aktiivisuus, yrittäminen ja yhteistyötaidot.

**Opiskelumateriaali**

Sovitetaan opintojakson alussa.

**0701OK103 ORGANINEN KEMIA JA KEMIAN LABORATIOT 3 OP****Tavoite ja sisältö**

Opiskelija tuntee orgaanisen kemian nimistöjärjestelmän sekä orgaanisen kemian yleisimmät reaktiotyypit. Opiskelija tutustuu ammattialansa kannalta tärkeisiin orgaanisiin yhdisteisiin ja niiden ominaisuuksiin.

Opiskelija tutustuu kemialliseen työturvallisuuteen, laboratoriotyöskentelyssä käytettäviin välineisiin ja laitteisiin sekä oppii tekemään yksinkertaisia analyyskejä.

**Edeltävät opinnot**

Kemia

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etätehtävät, harjoitustyöt, tentti

**Opiskelumateriaali**

Luennoilla jaettavat monistheet.

## AMMATTIOPINNOT 108 OP

### Suunnittelutekniikka 12 op

#### 0721TP204 TEKNINEN PIIRUSTUS 4 OP

##### Tavoitteet ja sisältö

Opiskelija perehtyy teknisen piirustuksen merkitykseen insinöörin työssä sekä harjaantuu lukemaan ja piirtämään koneenpiirustuksia. Hän hankkii perustiedot tietokoneavusteisesta piirtämisestä ja suunnittelusta.

- perusteet: viivat, tekstit ja välineet sekä tekniseen piirustukseen liittyvät yleisimmät standardit
- projektiot ja leikkaukset ja mitoitus
- toleranssit ja pinnankarheus sekä muut piirustukseen tulevat merkinnät
- piirustustyyppit ja -koot, osaluettelot
- tietokoneavusteisen piirtämisen ja suunnittelun perusteet

##### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentti.

##### Opiskelumateriaali

Sovitetaan opintojakson alussa.

#### 0721ST205 SUUNNITTELUKONKAS (3D CAD) 5 OP

##### Osaamistavoitteet

Opiskelija pystyy:

- ottamaan huomioon valmistuksen ja kokoonpanon asettamat vaatimukset muovituotteen suunnittelussa
- suunnittelemaan tilavuusmallintimella muovituotteen ja sijoittamaan sen muottiin

##### Sisältö

- tietokoneavusteiset piirtämis- ja suunnittelujärjestelmät
- tietokoneavusteisen suunnittelun liittyminen yrityksen tietojärjestelmään
- parametrinen suunnittelu
- 3D- tilavuusmallinnus (SolidWorks)
- tietojen siirto eri järjestelmien välillä ja tiedon esitystapa

##### Edeltävät opinnot

0721TP204 Tekninen piirustus, 0721VT303 Valmistustekniikka I

##### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentti

Arviointi asteikolla 1 – 5.

##### Opiskelumateriaali

Ohjelmien käyttöohjeet

#### 0721ML303 MEKANIikka JA LUJUUSOPPI III, 3 OP

##### Tavoitteet ja sisältö

Opiskelija perehtyy muodonmuutospainottuneeseen lujuusoppiin ja vääntörasitusten kuormittamien koneenosien mitoittamiseen, oppii ymmärtämään yleisen jännitystilän käsitteen ja osaa laskea yhdistettyjä jännityksiä sekä arvioida nurjahdus-, kiepsahdus- ja lommahdusvaaran alaisten rakenneosien kestävyyttä. Opintojaksolla perehdytään myös tietokoneavusteiseen FEM-lujuuslaskentaan.

- vapaan väännön rasittamat rakenneosat
- jännitystila
- lujuushypoteesit
- stabiiliteetti-ilmiöt
- tietokoneavusteinen FEM-lujuuslaskenta

##### Edeltävät opinnot

0721ML203 Mekaniikka ja lujuusoppi II, 0721KM303 Konstruktio materiaalit I

##### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentit

##### Opiskelumateriaali

Luennot ja monisteet

## Konetekniikka 13 op

### 0721KM303 KONSTRUKTIOMATERIAALIT I, 3 OP

#### Tavoitteet ja sisältö

Opiskelija perehtyy eri materiaalien ominaisuuksiin sekä hankkii perusteet käyttää materiaaleja niille soveltuvissa rakenteissa ja ympäristökohteissa.

- materiaalien yleiset ominaisuudet
- aineenkoetus
- rakenneoppi
- lämpökäsittely
- teräkset ja muut metallit
- standardit ja tietolähteet

#### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentit

#### Opiskelumateriaali

Luennot ja monisteet

### 0721VT303 VALMISTUSTEKNIikka I, 3 OP

#### Tavoitteet ja sisältö

Opiskelija perehtyy konepajojen eri valmistusmenetelmiin ja laitteisiin sekä hankkii perustiedot suunnitella osia siten, että niiden valmistus konepajojen eri valmistusmenetelmillä on mahdollista.

- valaminen
- jauhemetallurgia
- muovien valmistusmenetelmät
- lastuava työstö
- liittäminen

#### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentti.

#### Opiskelumateriaali

Luennot ja monisteet.

### 0721KL303 KONETEKNIIKAN LABORAATIOT 3 OP

#### Tavoitteet ja sisältö

Opiskelija perehtyy käytännössä konepajan tärkeimpiin valmistusmenetelmiin, CNC-tekniikan perusteisiin sekä erilaisiin aineenkoetus- ja lämpökäsittelymenetelmiin.

- lastuava työstö
- hitsaus
- aineenkoetus
- lämpökäsittely

#### Edeltävät opinnot

0721KM303 Konstruointimateriaalit I, 0721VT303 Valmistustekniikka I.

#### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu.

#### Opiskelumateriaali

Luennot ja monisteet.

### 0721EK304 ENERGIA- KUNNOSSAPITOTEKNIikka 4 OP

#### Tavoitteet ja sisältö

Opiskelija perehtyy teollisuuden keskeisiin energiakysymyksiin energian hankinnan, energian säästön ja lämmön talteenoton kannalta. Hän osaa tehdä vertailuja eri energialähteiden käytön suhteen ympäristönsuojelu huomioiden.

Opiskelija hankkii perustiedot teollisuuden keskeisistä kunnossapitokysymyksistä materiaali- ja konetekniikan sekä koneautomaation näkökulmasta. Hän ymmärtää kunnossapidon vaikutuksen tuotantokustannuksiin ja merkityksen työsuojelun kannalta sekä osaa laatia laitteille kunnossapitosuunnitelman. Pääpaino on muoviteollisuuden muuttien ja koneiden kunnossapidossa.

#### Edeltävät opinnot

0721MT805 Muovien työstömenetelmät

#### Suoritustapa ja arviointi

Luennot, harjoitukset, etäopiskelu, tentit

**Opiskelumateriaali**

Luennot, harjoitukset ja monistees

**Automaatio- ja sähkötekniikka 14 op****0721SA403 SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIikka 3 OP****Tavoitteet ja sisältö**

Opintojakso perehdyttää opiskelijan sähkötekniikan perusteisiin ja soveltavasti sähköturvallisuuden tärkeimpiin osa-alueisiin. Opintojaksossa käsitellään myös teollisuuslaitoksen olemassa olevaa sähköverkkoa sekä siihen liittyviä sähkölaitteistoja huomioimalla niiden rakenteet, toimintaperiaatteet ja tarvittava kunnossapito. Edellä mainittuja asioita tuetaan syventävinä case-tapauksina. Opintojakso sisältää mm. seuraavat osa-alueet:

- vaihtosähkötekniikan perusteet
- sähköturvallisuus
- teollisuuslaitoksen sähköverkko ja –laitteistot
- sähkölaitteiden huolto ja kunnossapito
- sähkölaitteiden käyttö, varastointi, kuljetus ja hävittäminen
- automaatio tuotantotapana ja järjestelmänä
- automaation komponentit
- case: muoviteollisuuden työstökone
- case: keskisuuri muottilinja

**Edeltävät opinnot**

0721SA105 Sähköoppi ja aaltoliikeoppi

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, ryhmäharjoitukset, ekskursiot ja tentti

**Opiskelumateriaali**

Luentomateriaali

**0721TA405 TEOLLISUUSAUTOMAATIO 5 OP****Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy yleisimpiin koneautomaatioissa ja mekatroniikassa käytettäviin antureihin ja anturikytkentöihin sekä hankkii valmiudet automatisoitavan järjestelmän anturoinnin suunnitteluun. Opiskelija perehtyy kappaleenkäsittelyautomaatioon ja oppii liittämään antureita ohjausjärjestelmään sekä ohjelmoimaan manipulaattoreita ja robotteja. Lisäksi opiskelija perehtyy sähköisten ohjausjärjestelmien rakenteeseen, toimintaan ja ohjelmointiin sekä hankkii valmiudet automatisointiongelmien ratkaisuun

- sähköiset lähestymiskytkimet
- optiset pulssianturit
- paineen, lämpötilan ja viskositeetin mittaaminen
- tunnistustekniikka, kuten viivakoodi-, saattomuisti- sekä konenäkötekniikka
- perehtyminen ohjelmointiharjoitusten avulla ohjelmoitavien logiikoiden soveltamiseen automaatiojärjestelmien ohjaamisessa

**Edeltävät opinnot**

0721SA403 Sähkö- ja automaatiotekniikka

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitustehtävät, ohjelmointiharjoitukset, etäopiskelu, tentit

**Opiskelumateriaali**

Luentomonistees, kirjallisuus, ohjelmointimateriaalit, laboratoriotyöohjeet, internet

**0721AT403 AUTOMAATIOTEKNIikka 3 OP****Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy sähköisen automaation ja pneumatiikan sekä hydrauliiikan perusteisiin ja peruskomponentteihin.

- automaation perusteet
- sekvenssiohjaukset
- kytkentäalgebra ja loogiset peruspiirit
- ohjelmoitavat logiikat
- pneumatiikan peruskomponentit
- pneumatiikan kytkennät
- pneumatiikan käyttökohteet
- hydrauliiikan perusteet

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etätehtävät.

**Opiskelumateriaali**

Luennot ja monisteet

**0721AL403 AUTOMAATION LABORAATIOT 3 OP**

**Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija oppii automaatiojärjestelmien suunnittelun ja toteutuksen eri menetelmillä kytkeäharjoitusten avulla.

- pneumaattinen ohjaus
- hydraulikkalaboraatiot
- sähköinen ohjaus
- ohjaus ohjelmoitavalla logiikalla

**Suoritustapa ja arviointi**

Harjoitukset, etätehtävät

**Opiskelumateriaali**

Laboratoriovarusteet

**Tuotantotalous 12 op**

**0721LT503 LAADUN- JA TUOTANNONOHJAUS 3 OP**

**Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy laatujohtamisen käsitteisiin ja sisältöön sekä hankkii perustiedot asiakaslähtöisen laadunhallinnan ja laadun kehittämisen menetelmistä. Hän perehtyy laatujohtamisen perusvälineisiin kuten ISO 9000 –laatustandardeihin ja lautupalkintokriteereihin. Sisällössä nousevat esiin yrityksen laaduntuottokyvyn kilpailu- ja kustannusvaikutukset. Lisäksi opiskelija perehtyy tuotannonohjauksen asemaan yrityksen koko toiminnanohjauksessa ja organisaatiossa sekä sen merkitykseen teollisuusyrityksen kilpailukyvyn muodostamisessa ja tuloksen tekemisessä. Hän hankkii tietoja tuotannonohjauksen tavoitteista, toiminnoista ja menetelmistä erityisesti kokoonpanotyypissä tuotannossa.

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentti

**Opiskelumateriaali**

Luennot ja monisteet

**0721YT503 YRITYSTALOUS 3 OP**

**Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy erityisesti teollisen yrityksen toimintaedellytyksiin, tavoitteisiin ja toimintoihin. Opiskelija kykenee ottamaan huomioon tulevissa työtehtävissään sen, että yritys on paitsi tekninen ja tuotannollinen, myös taloudellinen, juridinen ja sosiaalinen yksikkö.

- ulkoinen ja sisäinen laskentatoimi
- laskentatoimen tietojen käyttö päätöksen teon tukena
- budjetin laadinta
- rahoitussuunnittelu
- verotuskäytäntö

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, kirjareferaatit, etäopiskelu, tentti, yritysvierailut

**Opiskelumateriaali**

Luennot ja monisteet

**0721MA503 MARKKINOINTI 3 OP**

**Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy markkinoinnin asemaan yrityksen toiminnoissa sekä markkinoinnin merkitykseen yrityksen tuloksen muodostumisessa. Opiskelija osaa toimia tuotanto- ja tuotesuunnittelutehtävissä markkinointia tukevalla tavalla sekä saa valmiuksia hankkia markkinointi- ja myyntityössä tarvittavia tietoja ja taitoja.

- markkinoinnin kehitysvaiheet
- asiakassuuntaisen markkinoinnin käsitteet ja menetelmät
- markkinoinnin sisäinen ja ulkoinen toimintaympäristö
- tuote-, hinta-, saatavuus-, ja markkinointiviestintäpäätökset
- kaupp- ja sopimusjuridiikka
- ulkomaankauppaan ja logistiikkaan liittyviä asioita

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentti

**Opiskelumateriaali**

Luennot ja monisteet

**0721PJ503 PROJEKTIT JA JOHTAMINEN 3 OP**

**Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy projektityöskentelymenetelmiin ja projektin hallintaan läpiviedyn projektin avulla. Lisäksi opiskelija perehtyy työelämän pelisääntöihin ja esimiehen tehtäviin. Opintojakso tarjoaa perusteet sekä projektiin liittyvien teknisten asioiden läpivientiin että ryhmässä työskentelyyn ja työpaikan ihmissuhteiden merkitykseen.

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentti ja projektiraportti

**Opiskelumateriaali**

Luennot ja monisteet

**Materiaalitekniikka 18 op**

**0721MC604 MUOVIEN KEMIA 4 OP**

**Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija oppii ymmärtämään tavallisimpien funktionaalisten ryhmien yleiset ominaisuudet, reaktiot ja vaikutukset muovien erityisominaisuuksiin. Lisäksi hän tutustuu erilaisiin polymerointimenetelmiin. Opiskelija oppii ymmärtämään muovien hajoamiseen vaikuttavat tekijät ja stabiloinnin merkityksen.

- tavallisimmat muoveissa esiintyvät funktionaaliset ryhmät
- polymeroitumisreaktiot ja polymerointimenetelmät
- luonnonpolymeerit
- hajoaminen ja stabiilisuus
- muovien ekologiset, työsuojelu- ja kierrätysasiat

**Edeltävät opinnot**

0701OK103 Orgaaninen kemia ja kemian laboraatiot

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etätehtävät, tentti

**Opiskelumateriaali**

Napari, P. 2001. Orgaaninen kemia

Seppälä, J. 2003. Polymeeritekniikan perusteet. Otatiето no 580.

Luennot ja monisteet

**0721MM603 MUOVIMATERIAALIT 3 OP**

**Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija oppii ymmärtämään muovien ominaisuuksien perusteet sekä tuntemaan muovien rakenteen ja ominaisuuksien välistä riippuvuutta. Opiskelija saa perustiedot eri muoveista.

- polymeerien rakenne, kiteisyys ja amorfisuus
- viskoelastisuus, viruminen ja jännitysrelaksaatio
- muovien ominaisuudet ja valintaperusteet sekä tiedon hankintakanavat
- kesto- ja kertamuovit, kumit ja elastomeerit ja niiden käyttösovelluksia

**Edeltävät opinnot**

0721KM303 Konstruktio materiaalit I, 0721MC604 Muovien kemia

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu ja tentit.

**Opiskelumateriaali**

Seppälä, J. 2003. Polymeeritekniikan perusteet. Otatiето no 580.

Luennot ja monisteet

**0721MT603 MUOVIEN TESTAUS JA LAADUNVALVONTA 3 OP**

**Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy polymeerien ja muovien ominaisuuksien mittaamiseen käytettäviin testausmenetelmiin. Opiskelija oppii ymmärtämään viskoelastisten materiaalien mittaamiselle asettamat erityispiirteet ja laadunvalvonnan merkityksen tuotannossa.

- standardointi testauksessa
- mekaaninen aineenkoestus

- mikroskopia
- virtausominaisuudet
- pitkäaikaiskestävyys
- laadunvalvonta

#### **Edeltävät opinnot**

0721MC604 Muovien kemia, 0721MM603 Muovimateriaalit

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etäopiskelu ja tentti

#### **Opiskelumateriaali**

Seppälä, J. 2000. Polymeeritekniikan perusteet. Otatiето no 580.

Luennot ja monisteet

### **0721MK604 MUOVIKOMPOSIITIT 4 OP**

#### **Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija tuntee muovikomposiiteissa käytettävien matriisimuovien ja lujitteiden ominaisuudet sekä tietää komposiittirakenteiden käyttömahdollisuudet, valmistustekniikat ja kustannusrakenteen

- terminologia ja merkinnät
- raaka-aineet
- puolivalmisteet
- valmistustekniikat
- ominaisuudet ja ominaisuuksien kokeellinen määrittäminen
- sovellutukset, ympäristönäkökohdat ja tulevaisuudennäkymät

#### **Edeltävät opinnot**

0721MM603 Muovimateriaalit, 0721KM303 Konstruktio materiaalit I

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja laboratorioharjoitukset, työselostukset, etäopiskelu ja tentti

#### **Opiskelumateriaali**

Saarela et al. 2003. Komposiittirakenteet. Muoviyhdistys ry. Helsinki

### **0721ML604 MUOVITEKNIIKAN LABORAATIOT 4 OP**

#### **Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy muovitekniikassa käytettäviin perusmittauksiin mm. materiaalin ominaisuuksiin, laadun ja työstöarvojen määrittämiseksi.

- muovien mekaanisten ominaisuuksien määrittäminen
- laboraatioiden suoritus ja tulosten arviointi
- ominaisuuksien muuttuvuuden mittaaminen
- työstöparametrien vaikutus muovien ominaisuuksiin
- valmiin tuotteen ominaisuuksien ja toleranssien mittaaminen
- muovin tunnistamiseen liittyvä laboraatio

#### **Edeltävät opinnot**

0721MM603 Muovimateriaalit, 0721MT603 Muovien testaus ja laadunvalvonta, 0721MT805 Muovien työstömenetelmät, 0721KM303 Konstruktio materiaalit I

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Laboratoriotyöt, työselostukset, etäopiskelu ja seminaari

#### **Opiskelumateriaali**

Laitteiden käyttöohjeet

Laboraatiotyöohjeet

Seppälä & Hakala 1992. Polymeeritekniikan harjoitustöitä. Otatiето no 891.

## **Suunnittelu ja tuotekehitys 21 op**

### **0721MS703 MUOVITUOTTEEN SUUNNITTELU 3 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija hallitsee:

- muovituotteen tuotekehitys- ja suunnittelutehtävän eri vaiheet
- Muovimateriaalien erityisvaatimuksia
- kustannusten muodostumisen

#### **Sisältö**

- vaatimus- ja ominaisuusprofiilit
- muovituotteiden suunnittelun peruseriaatteen
- ympäristönäkökohdat ja materiaalien uusiokäyttö tuotekehityksen haasteina
- muovituotteen suunnittelun erikoistekniikat
- pikamallit (rapid prototyping)
- esimerkkituotteiden materiaali-, rakenne ja valmistusvaihtoehdot sekä kustannustarkastelu

#### **Edeltävät opinnot**

0721MM603 Muovimateriaalit, 0721KM303 Konstruktio materiaalit I

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etäopiskelu, tentit

Arviointi asteikolla 1 – 5.

#### **Opiskelumateriaali**

Luennot ja monisteet.

### **0721RL703 MUOVIEN RAKENNE- JA LUJUUSOPPI 3 OP**

#### **Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija hallitsee muovi- ja komposiittiosien suunnittelun ja mitoituksen perusteet.

- muovituotteiden mitoitus mekaanisen kuormituksen tapauksessa
- virumis-, väsymis- ja murtumismekanismit kuormitetuissa muoviosissa
- komposiittituotteiden suunnittelu ja mitoitus
- ruiskuvalukappaleen jännitykset, jäykistäminen ja mitoitus
- komposiittien lujuustarkasteluihin liittyvät ohjelmat ja tietokannat

#### **Edeltävät opinnot**

0721ML303 Mekaniikka ja lujuusoppi III, 0721MM603 Muovimateriaalit

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentit.

#### **Opiskelumateriaali**

Saarela et al. 2003. Komposiittirakenteet. Muoviyhdistys ry. Helsinki

### **0721MT703 MUOTTITEKNIikka 3 OP**

#### **Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy erilaisiin muottiratkaisuihin ja materiaaleihin sekä hankkii perusvalmiudet kilpailukykyisten muottien suunnittelemiseksi.

- työkaluihin liittyvä terminologia ja standardointi
- muovien työstössä käytettävien työkalujen rakenne- ja toimintaperiaatteet
- jäähdytys, lämmitys ja kappaleen irrotus muotista
- keernatekniikka
- kuumakanavat
- muottimateriaalit

#### **Edeltävät opinnot**

0721MM603 Muovimateriaalit, 0721MK803 Muoviteollisuuden koneet, 0721KM303 Konstruktio materiaalit I, 0721VT303 Valmistustekniikka I.

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etäopiskelu, tentit.

#### **Opiskelumateriaali**

Luennot ja monisteet.

### **0721ML703 MUOVIEN LIITOSTEKNIikka 3 OP**

#### **Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy erityyppisiin muovi/muovi- ja muovi/metalliliitoksiin, näiden ominaisuuksiin, suunnitteluperusteisiin, kustannustekijöihin jne.

- mekaaniset liitokset ja niiden suunnitteluperusteet
- hitsausliitokset muovien yhteydessä, lujuusarvot, suoritus- ja suunnitteluperusteet
- liimausliitokset ja liimat
- integroidut rakenteet
- muoviosien korjaus

#### **Edeltävät opinnot**

0721KM303 Konstruktio materiaalit I

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja laboratorioharjoitukset, työselostukset, etäopiskelu, tentit

**Opiskelumateriaali**

Luennot ja monisteet

**0721MV703 MUOVITUOTTEEN VIIMEISTELY 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija hankkii perustiedot

- muovituotteiden jälkikäsitteystä, värjäyksestä ja muista ulkonäköön vaikuttavista tekijöistä
- muovituotteiden pinnoitus- ja painatustekniikoista.

**Sisältö**

- pinnan esikäsitteily
- muovituotteiden maalaus, metallointi ja painatus
- muotinsisäiset koristelutekniikat
- muovikalvojen laminointi- ja painatustekniikat

**Edeltävät opinnot**

0721MM603 Muovimateriaalit

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etäopiskelu, tentit.

Arviointi asteikolla 1 – 5.

**Opiskelumateriaali**

Luennot ja monisteet.

**0721MC706 MUOVITUOTTEEN CAE 6 OP****Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy:

- uusimpiin tietokoneavusteisiin muovituotteen suunnittelu- ja laskentatekniikoihin

**Sisältö**

- materiaalin valintaohjelmat
- tietokoneavusteisen 3D-mallintamisen kytkeminen muovien analysointiin
- CAM (MasterCAM)
- ruiskuvalun simulointi (Moldflow)
- laadun- ja tuotannonohjauksen tietokonesovellutukset
- alan tietopankit

**Edeltävät opinnot**

0721MM603 Muovimateriaalit, 0721MT703 Muottitekniikka, 0721MS703 Muovituotteen suunnittelu

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etäopiskelu, tentit.

Arviointi asteikolla 1 – 5.

**Opiskelumateriaali**

Ohjelman ohjeet.

**Tuotantotekniikka 18 OP****0721MT805 MUOVIEEN TYÖSTÖMENETELMÄT 5 OP****Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy muovien työstömenetelmiin, tavallisimpien menetelmien prosessimuuttujiin ja näiden vaikutukseen lopputuotteessa, tärkeimpien työstömenetelmien kustannusrakenteeseen, taloudellisiin sarjakokoihin ja tuotesuunnittelulle asetettaviin vaatimuksiin sekä eri materiaalien prosessoitavuuteen eri menetelmillä.

- ruiskuvalutekniikka, sen soveltamisalueet sekä prosessin säätöparametrit, laadunvalvonta ja kustannusrakenne
- ekstruusio ja puhallusmuovaus, niiden soveltamisalueet sekä prosessien säätö laadunvalvonnan kannalta
- muut kerta- ja kestopuovien tavallisimmat työstömenetelmät säädön, kustannusten ja laadunvalvonnan kannalta

**Edeltävät opinnot**

0721KM303 Konstruktio materiaalit I

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentit.

**Opiskelumateriaali**

Luennot ja monisteet.

Järvelä, Syrjälä & Vastela. 1999. Ruiskuvalu. Plastdata Oy.

**0721MK803 MUOVITEOLLISUUDEN KONEET 3 OP****Osaamistavoitteet:**

- Opiskelija tuntee  
 - tavallisimpien muovien työstössä käytettävien koneiden rakenteen  
 - valintaperusteet ja

**Sisältö**

- ohjausperiaatteet.
- ekstruuderit ja ruuvigeometriat
- plastisointi ja lämmityksen säätö
- käyttömootorit
- ruiskuvalukoneet, tyypit ja ohjaus
- kalvokoneet
- koneiden valinta

**Edeltävät opinnot**

0721MM603 Muovimateriaalit

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, etäopiskelu, tentit  
 Arviointi asteikolla 1 – 5.

**Opiskelumateriaali**

Opetusmonisteet.

**0721ML804 MUOVITUOTTEIDEN LAATUTEKNIikka 4 OP****Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija perehtyy teollisen koesuunnittelun (Taguchi) käyttöön prosessien hajonnan ja suoritusarvojen optimoinnissa, SPC:n soveltamiseen muovituotteiden valmistusprosesseissa ja oppii tuntemaan muovituoteyrityksen laatujärjestelmän tavoitteet, toiminnan ja rakenteen sekä six sigma perusteet.

- laadun ja laadukustannusten osatekijät muovituotteita valmistavassa teollisuudessa
- tarkastus- ja mittaustoimintojen yleiset perusteet
- teollisen koesuunnittelun perusteet ja sen soveltaminen
- tarkastusten laajuus ja näytteenotto
- tilastollisen laadunohjauksen käyttö muovituotannossa
- esimerkkejä laadunvalvonnan kokeista, tarkastuksista ja mittauksista

**Edeltävät opinnot**

0721KM303 Konstruktio materiaalit I, 0721MT805 Muovien työstömenetelmät

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot ja harjoitukset, etäopiskelu, tentit.

**Opiskelumateriaali**

Kume, H. 1998. Laadun parantamisen tilastolliset menetelmät. Metalliteollisuuden Kustannus Oy. Vammala  
 Karjalainen, E. 1990. Tuotteen ja prosessin optimointi koesuunnittelulla, Taguchi-menetelmä. Metalliteollisuuden kustannus Oy. Tampere  
 Luennot

**0721MY803 MUOVITEKNIIKAN YMPÄRISTÖKYSYMYKSET 3 OP****Osaamistavoitteet:**

- Opiskelija tuntee  
 - muovien ympäristövaikutukset  
 - uusiokäyttömahdollisuudet sekä  
 - muovituotteiden ekologiset vaikutukset vaihtoehtoisin materiaaleihin verrattuna.

**Sisältö**

- muovimateriaalien kierrätysmahdollisuudet
- teollisuudessa syntyvän muovijätteen uusiokäyttö
- muovi yhdyskuntajätteen osana
- uusiokäytön tekniikka ja organisointi
- muovien energiakäyttö
- muoviteollisuuden terveydellisiä näkökohtia
- ympäristö- ja työläinsäädäntö

**Edeltävät opinnot**

0721MM603 Muovimateriaalit, 0721MC604 Muovien kemia

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, harjoitukset, seminaari ja tentti.

Arviointi asteikolla 1 – 5.

**Opiskelumateriaali**

Luennot ja monisteet.

**0721VS803 VALMISTUSTEKNINEN SUUNNITTELU 3 OP**

**Tavoitteet ja sisältö**

Opintojaksolla perehdytään muovituotteen ja -komponentin valmistustekniseen suunnitteluun, kustannusten ja resurssitarpeen määrittämiseen, automatisointimahdollisuuksiin ja työsuojeluun.

- esimerkkejä automatisoiduista valmistuslinjoista, niiden kehitysvaiheista, eduista ja haitoista
- muoviteollisuudessa käytettävien koneiden valinta ja kytkentäperiaatteita
- harjoitus-/projektityö, jossa suunnitellaan kokoonpanoa, jälkikäsitteilyä ja pakkausta sisältävän kappaleen valmistussolu tai osasto, valitaan koneet, suunnitellaan automatisointi ja tehdään kustannuslaskenta

**Edeltävät opinnot**

0721MT805 Muovien työstömenetelmät, 0721MS703 Muovituotteen suunnittelu

**Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, etäopiskelu ja harjoitustyön raportti

**HARJOITTELU 30 OP**

**Tavoitteet ja sisältö**

Harjoittelun tavoitteena on perehdyttää opiskelija ammattiopintojen kannalta keskeisiin käytännön työtehtäviin sekä tietojen ja taitojen soveltamiseen työelämässä. Työn sisällöstä kerrotaan tarkemmin ennen harjoittelujaksoja ja annetaan suuntautumisvaihtoehtokohtaiset ohjeet.

- monipuolista käytännön työtä koulutusalaan liittyvässä työympäristössä
- kehittää valmiuksia itsenäiseen työskentelyyn
- syventää taitoja ja valmentaa alan työtehtäviin

**Suoritustapa ja arviointi**

Suoritetaan pääsääntöisesti lukukausiin sijoitetuilla harjoittelujaksoilla.

Ohjausluennot, harjoittelusuunnitelma, harjoitteluraportti, harjoittelu-/työtodistus.

Arviointi hyväksyty/hylätty.

Harjoittelu on jaettu kymmeneen kolmen opintopisteen laajuiseen jaksoon joitten koodit ovat:

0703HA003  
 0703HA103  
 0703HA203  
 0703HA303  
 0703HA403  
 0703HA503  
 0703HA603  
 0703HA703  
 0703HA803  
 0703HA903

## **0721ON015 OPINNÄYTETYÖ 15 OP**

### **Tavoitteet ja sisältö**

Opinnäytetyö on itsenäisesti työstettävä opinnäyte, joka raportoidaan kirjallisesti. Opinnäytetyön tavoitteena on valmentaa opiskelija soveltamaan teoriaa ratkaisuisaan, käyttämään ammattialan työtapoja, ratkaisemaan ongelmia itsenäisesti ja kokonaisvaltaisesti, työskentelemään johdonmukaisesti ja järjestelmällisesti, etsimään tietoja ja käyttämään lähdeaineistoja sekä esittämään työnsä tulokset kirjallisesti, kuvallisesti ja suullisesti.

### **Suoritustapa ja arviointi**

Opinnäytetyön aiheen opiskelija hankkii itse. Valitun aiheen tulee liittyä suuntautumisvaihtoehdon keskeisiin opintosisältöihin ja antaa perusta tulevien työtehtävien hoitamiseen. Opinnäytetyöt ovat useimmiten työelämän toimeksiantoja tai ammattikorkeakoulun omia tutkimus- ja kehittämistehtäviä. Yliopettaja hyväksyy työn aiheen ja ohjaavan opettajan.

Työstä tehdään alku-, väli- ja loppuraportointi ohjaavalle opettajalle. Opiskelijan on osallistuttava vähintään yhteen seminaarisarjaan, jossa esitellään oma loppuraportointi, opponoidaan ainakin yhtä muuta esitelmää sekä kuunnellaan muiden seminaariesitelmiä. Seminaarisarjoja järjestetään vähintään yksi jokaista vuosikurssia kohti.

Opinnäytetyö luovutetaan kahtena kirjamuotoon sidottuna kappaleena. Tiivistelmä toimitetaan levykkeellä sekä suomen- että englanninkielisenä.

Opinnäytetyön aihealueelta kirjoitetaan kirjallinen kypsyysnäyte, joka tarkastetaan sisällöllisesti ja kielellisesti.

Opinnäytetyö arviointiperusteina ovat:

- asetettujen tavoitteiden saavuttaminen
- tulosten uutuusaste
- teoreettisen tarkastelun hyväksikäyttö
- käytettyjen menetelmien sopivuus
- yhteistyö ja aktiivisuus
- aiheen hallinta ja jäsentely
- päättelytaito
- työn kieliasu ja esitystapa
- esittely

### **Opiskelumateriaali**

Lahden ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohje ja opiskelijan itsensä hankkima työhön liittyvä materiaali.

## VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT 15 OP

Vapaasti valittavat opinnot voi koota oman koulutusohjelman tai Lahden ammattikorkeakoulun muiden koulutusohjelmien tarjonnasta vahvistamaan opiskelijan tulevaisuuden ammattikuvaa. Tähän ryhmään voi valita opintoja muista kotimaisista ja ulkomaisista korkeakouluista. Vapaasti valittavista opinnoista ja niiden tarjonnasta lisätietoa ilmoitustauluilla, opintotoimistossa ja tutkintosaännössä. Opiskelija sopii vapaasti valittavista opinnoista koulutusohjelman yliopettajan kanssa.

### 07VVSUPE03 SUOMEN KIELEN PERUSTEET 3 OP

#### Tavoitteet ja sisältö:

Opintojaksolla käsitellään keskeisiä kielioppiasioita sekä harjoitellaan kirjallista ilmaisua, esim. referointia ja esseen työstämistä. Opintojakso suoritetaan ennen Suomen kieli ja viestintä –opintojaksoa.

#### Suoritustapa ja arviointi:

Aktiivinen osallistuminen (80 %) kontaktiopetukseen, kokeen ja kirjallisten töiden suorittaminen.

#### Opiskelumateriaali:

Sovitaan ensimmäisellä kontaktikerralla.

### 0760EP003 ENGLANNIN PERUSTEET 3OP

### 0760RP003 RUOTSIN KIELEN PERUSTEET 3 OP

#### Ajankohta

Opintojakso suoritetaan ennen varsinaisten kieliopintojen alkua ensimmäisenä tai toisena lukuvuonna.

#### Tavoitteet ja sisältö

Tavoitteet ja sisältö painottuvat englanninkielen perusrakenteiden hallintaan ja kielen oppimistaitojen kehittymiseen. Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää hyvin arkipäivän kieltä ja apuvälineitä käyttäen myös työelämään liittyviä tekstejä. Hän selviytyy arkipäivän puheilanteista, pystyy keskustelemaan harrastuksistaan, matkustamisesta ja jonkin verran ajankohtaisista asioista. Opiskelija osaa selittää lyhyesti ammatillisia suunnitelmiaan ja työkokemustaan sekä suullisesti että kirjallisesti. Hän osaa kirjoittaa yksinkertaista yhtenäistä tekstiä tutuista aiheista.

Käsiteltäviä rakenteita ovat mm.:

- aikamuodot
- sanajärjestys
- pronominit
- prepositiot
- artikkelit
- ehtolauseet
- passiivi

#### Suoritustapa ja arviointi

Osallistuminen lähiopetukseen, suulliset ja kirjalliset harjoitukset, kirjallinen koe.

#### Opiskelumateriaali

Materiaali ilmoitetaan opintojakson alussa.

### 0760MK003 MUOVIKALVOTEKNIikka 3 OP

#### Tavoitteet ja sisältö

Tavoitteena on tutustuttaa opiskelija viimeisimpään muovikalvojen tuotantotekniikkaan, raaka-aineisiin ja loppu-tuotteisiin. Sovellutuksista käsitellään erityisesti pakkaustekniikkaa. Opintojaksoon sisältyvät seuraavat osa-alueet:

- puhallus- ja tasokalvot sekä niiden tuotantokoneet
- koekonstruusiotekniikka
- eri peruskalvo-, barrier- ja edheesiomateriaalit
- elintarvike- ja hygieniapakkaukset
- johtavat kalvomateriaalit

#### Edeltävät opinnot

Perustieto muoveista

#### Suoritustapa ja arviointi

Luennot ja 2 ekskursiota, tuntiosaaminen ja kirjallinen kuulustelu

#### Opiskelumateriaali

Luentomonisteet

**07B60-009 BUSINESS COMMUNICATIONS 3 OP****Tavoitteet ja sisältö**

Opiskelija harjaantuu selviytymään vaativissakin liike-elämän suullisissa ja kirjallisissa viestintätilanteissa.

Opintojakson sisältöjä ovat mm.

- kokoukset; kokouskieli ja pöytäkirjan kirjoittaminen
- neuvottelut; kulttuurierot ja neuvottelun kieli
- ammattimessut; tuotteen esittely, tuotteesta kysyminen, messuosaston järjestäminen
- liikekirjeet; tarjouspyyntö, tarjous, tilaus
- asiakaspalvelu; valitusten vastaanottaminen ja hoito, valittaminen
- muut opiskelijoiden kanssa yhdessä sovittavat aiheet

**Edeltävät opinnot**

Yhteisten opintojen opintojakso Englannin kieli ja viestintä 3 op ja alakohtainen englannin opintojakso 3 op.

**Suoritustapa ja arviointi**

Hyväksytysti suoritettavat suulliset ja kirjalliset harjoitukset. Suullinen tentti pareittain tai ryhmissä.

**Opiskelumateriaali**

Opintomonisteet, videot, nauhat/CD:t

**YHTEYSTIEDOT****Lahden ammattikorkeakoulu  
Tekniikan laitos**Ståhlberginkatu 10  
15110 Lahti  
Puh. (03) 828 19  
Faksi (03) 828 3015

Sähköpostit: etunimi.sukunimi@lamk.fi

Koulutusjohtaja Janne Salminen

Toimisto/Ståhlberginkatu  
Puh. (03) 828 3020 ja 828 2311

Opinto-ohjaajat

Sakari Autio (ympäristöteknologia)  
Leena Kiuru (tekstiili- ja vaateustekniikka)  
Kristian Rintala (kone- ja tuotantotekniikka sekä  
muovitekniikka)  
Marja Talvitie (puutekniikka)  
Tommi Vejjalainen (tietotekniikka, mediatekniikka  
sekä yleisasiat)  
Puh. (03) 828 3021 tai (03) 828 19**TUOTANTOTEKNIIKAN OPETUSALA**

Opetusalavastaava Lea Heikinheimo

Muovitekniikka  
Yliopettaja Pirkko Järvelä  
puh. (03) 828 3094Puutekniikka  
Yliopettaja Mikko Salmi  
puh. (03) 828 3099Tekstiili- ja vaateustekniikka  
Yliopettaja Lea Heikinheimo  
puh. (03) 828 3055**INFORMAATIOTEKNOLOGIAN OPETUSALA**

Opetusalavastaava Timo Turunen

Ohjelmistotekniikka  
Yliopettaja Matti Welin  
puh. (03) 828 3026Tietokone-elektroniikka  
Yliopettaja Veli Kontra  
puh. (03) 828 3028Tietoliikennetekniikka  
Lehtori Marianne Matilainen  
puh. (03) 828 3049Kone- ja tuotantotekniikka  
(Mekatroniikka)  
Lehtori Olli Kaikkonen  
puh. (03) 828 3007Mediatekniikka  
(Tekninen visualisointi)  
Lehtori Jari Helminen  
puh. (03) 828 3002**YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAN OPETUSALA**

Opetusalavastaava Sakari Halmemies

Miljösuunnittelu  
Yliopettaja Eeva Aarrevaara  
puh. (03) 828 3006Ympäristötekniikka  
Yliopettaja Sakari Halmemies  
puh. (03) 828 3004Ympäristöbiotekniikka  
Yliopettaja Silja Kostia  
puh. (03) 828 3069